



BUENOS AIRES
MARZO y ABRIL de 1908

INGENIERÍA

AÑO XIII° — NÚM. 238

La Dirección y la Redacción de la REVISTA TÉCNICA no se hacen solidarias de las opiniones emitidas por sus colaboradores.

SUMARIO: El alumbrado en las grandes ciudades, por el ingeniero **Jorge Navarro Viola**.— Los electrones y las radiaciones (continuación), por el ingeniero **P. de Lepiney**.— Puentes Metálicos: Puentes especiales (continuación) por el ingeniero **Fernando Segovia**.— SECCIÓN INDUSTRIAL: Turbinas á vapor, por el ingeniero **Ulises P. Barbieri**.— Nuevo soldador eléctrico para toda clase de metales.— FERROCARRILES: El Ferrocarril Trasandino por el portezuelo de San Francisco (Ffin), por el ingeniero **Lufs Schmidt**.— Congreso Sud-Americano de Ferrocarriles: temas fijados por la comisión permanente.— De «La Construcción Moderna» de Madrid.— Tomo XIV de la «Revista Técnica».

EL ALUMBRADO EN LAS GRANDES CIUDADES

CON el título de «*La vida de las grandes capitales*» acaba de aparecer un interesantísimo volumen, repleto de datos, dedicado al estudio comparativo de los servicios de aguas, de alumbrado, de transportes urbanos y de finanzas comunales en las tres grandes ciudades europeas: Londres, París, Berlín.

Su autor, Gaston Cadoux, conoce por experiencia propia los detalles y los defectos de funcionamiento de la gran máquina administrativa parisiense por ser él jefe de servicio de la Prefectura del Sena; y esa experiencia ha contribuido sin duda á dar á su obra un ordenamiento lógico, una concisión clara y una abundancia de documentación útil, que demuestran su pleno dominio sobre la materia tratada.

Demasiado extenso para ser traducido, su capítulo sobre el alumbrado contiene cifras que no resistimos al deseo de entresacar, como que son tan útiles como difíciles de hallarlas reunidas cuando se las precisa. Ultimamente, con motivo de nuestras tarifas de alumbrado, se ha hablado y escrito mucho, y generalmen-

te sin conocimiento verdadero de lo que pasa en los otros países: si los polemistas de los diarios leen las páginas que siguen, se evitarán absurdos que perjudican las opiniones por ellos defendidas.

Volvamos, pues, al libro de Cadoux.

Costo relativo de diversos sistemas de alumbrado.—Tomando los precios medios de las materias empleadas, el costó del Hefner—hora (1) en céntimos de francos, es, en Inglaterra, para el alumbrado por:

LLAMA LIBRE	
Bujía de estearina.....	14 40
Lámpara de aceite, mechero redondo.....	4 44
Lámpara de petróleo { mechero redondo.....	1 76
» á disco.....	1 27
Acetileno.....	1 27
Gas { pico mariposa.....	3 19
» corona.....	2 18
INCANDESCENCIA	
Petróleo, quemador á presión.....	0 402
Lámpara doméstica de alcohol.....	1 682
» bencina.....	0 905
Gas { pico Auer N.º 1.....	0 468
pico á aire comprimido.....	0 252
Lamparilla á filamento de carbón.....	2 732
» metálico.....	1 537
Electricidad { Lámpara de arco, carbonos ordin.....	0 950
» » impregnados.....	0 722
» á vapor de mercurio.....	0 567

(1) La unidad Hefner corresponde á 1,06 bujías decimales y á 0,114 carcel.

Este cuadro, que fué publicado en 1907 por el periódico inglés *Gaslight*, muestra la gran economía de la incandescencia por el gas y el petróleo (más barato en Inglaterra que en Francia), lo mismo que por las lamparillas eléctricas á filamento metálico (osmio, tantalio, etc.) y á vapor de mercurio, las cuales comienzan á generalizarse en Europa.

Precio de venta de la electricidad. He aquí las tarifas actuales en algunas grandes ciudades europeas, en céntimos de franco por kilowatt-hora.

	Para luz	Para fuerza
Amsterdam.....	43	43
Colonia.....	62	25
Elberfeld.....	67	25
Dresden.....	75	32
Francfort.....	75	32
Hamburgo.....	75	32
Munich.....	75	43
Viena (Cia. general).....	75	43
" (Cia. internacional).....	75	41
Budapest.....	85	63
Leipsig.....	87	25

Naturalmente, sobre estos precios se hacen rebajas que aumentan con la cantidad de corriente consumida. Aquí podemos agregar: París, donde el precio era de 95 céntimos á 1.30 hasta el año pasado, y se ha reducido á 70 céntimos; Londres, de 40 á 70 c. con un máximo legal de 80 c.; Berlín, de 60 á 87,5 c. para luz y 20 c. para fuerza, cifra extremadamente ínfima, que es también lo que paga la municipalidad para el alumbrado público.

Salvo quizá esta última, las tarifas europeas son más elevadas que la generalidad de las que rigen en las ciudades del Canadá y Estados Unidos.

Se calcula actualmente que la electricidad para el alumbrado resulta del 20 al 40 % más cara que el gas. No hace mucho tiempo aún, lo era del 100 %.

El alumbrado en París.

El gas conserva aún hoy, gracias á los quemadores por incandescencia, el papel principal en el alumbrado público, á pesar de la extensión de la electricidad.

Donde sus cañerías no llegaban, se empleaban faroles de aceite, cuyas lámparas con doble reflector costaban 22 francos las de mechero chato, y 40 las de mechero redondo Bordier. Por mantenimiento y encender, con una media de 10 horas diarias, el gasto por día era para las primeras de 15 á 25 céntimos

(dando 0,16 carcel), y para las últimas de 47 céntimos, dando 0,8 carcel.

El petróleo mejoró la situación, obteniéndose los mismos 0,8 carcel por 46 céntimos.

Actualmente se gastan 34.000 francos en alumbrado á aceite de la vía pública (215 lámparas) y establecimientos municipales.

El gas.—La industria del gas fué un monopolio explotado por la Compañía Parisiense de Gas, de 1855 á 1905, en que espiró su contrato, confiándose á sus liquidadores el servicio provisorio para París, en tanto que el de las comunas adyacentes lo hace una compañía especial.

Por el nuevo régimen, en vigor desde el 1.º de setiembre de 1907, se entrega las instalaciones á una nueva compañía arrendataria, pues, al finalizar la concesión, todo pasó á manos de la comuna mediante el pago de 90 millones de francos, representando la mitad del activo de establecimiento fuera de la canalización. La otra mitad, lo mismo que toda la canalización, avaluada en 40 á 45 millones de francos, volvían, por contrato, gratuitamente á la comuna. La compañía actual debe regentar el conjunto, mediante una garantía de interés de 4 ó 5 % de su capital (30 millones), según los beneficios que saque el municipio, al cual le quedan todos los demás beneficios obtenidos, una vez retirado el 4 ó 5 %.

El precio de venta se fijó en 20 céntimos por metro cúbico para los particulares y 15 para el servicio público; los gastos accesorios (alquiler de medidores, de ramales, etc.) se redujeron de un 50 %. Los obreros y empleados han obtenido ventajas, asimilándoseles á los municipales, lo que produce un recargo anual de unos 5 millones.

Es de notar que no se permite la mezcla con el gas de agua, por ser intoxicante, ni con ninguna otra clase de gas sin autorización especial y previa de los poderes municipales. El enriquecimiento del gas por el benzol ha sido admitido ahora, pues antes sólo se permitía por el *boghead* y el *cannel coal*.

Diariamente, la Prefectura del Sena hace efectivo el contralor del poder luminoso por el método fotométrico de Dumas y Regnault, al mismo tiempo que los ensayos de pureza del gas.

Para facilitar la comparación con Londres, el autor toma las cifras de 1905 en que las comunas adyacentes eran servidas por la mis-

ma compañía. Había 9 usinas, y 2.609 kilómetros de canalización cuyo diámetro variaba de 27 m/m. á 1 m. El consumo anual por metro corriente en el viejo París alcanzaba á 247 m³; en la zona anexa á 151 m³ y en la exterior á 39 3/4, habiendo comunas en que era sólo de 5 m³. La pérdida en cañerías fué de 3, 83 % sobre una producción total de 395 millones de metros cúbicos, lo que es muy reducido dado lo antiguo de algunas partes de la red.

Desde 1887 se comenzó la colocación gratuita de cocinas, que suman hoy unas 440.000.

De los 560.000 abonados actuales 253.000 no pagan gastos accesorios (alquiler de medidor, etc), pues éstos representan demasiado para el pequeño consumidor, el cual viene así á pagar 20 céntimos neto por metro cúbico.

Esperemos que algún día nuestras compañías de gas quieran apercebirse de que ganan demasiado y nos proporcionen siquiera estas dos últimas ventajas, junto con un servicio algo mejor.

En París el alumbrado público está asegurado,—además de la luz eléctrica y los faroles de aceite,—por 56.000 luces de gas de las cuales sólo quedan unas 2000 de llama libre que van desapareciendo paulatinamente. El gasto anual por piso es de 98 frs. para los de llama libre (1, 10 carcels), 82 francos los Auer comunes (6 carcels) y 170 francos los intensivos de 18 carcels. De ellos 39.300 quedan toda la noche y los demás hasta las 12, ó reemplazando la luz eléctrica desde esa hora. La mayoría de los picos á incandescencia son de un consumo de 100 ó 150 litros por hora.

Se calcula en 9.700.000 francos el gasto anual para alumbrado de vías y edificios públicos comunales, correspondiendo al gas 2.720.000 francos por consumo y 1.720.000 por mantenimiento de aparatos, quedando el resto repartido entre los otros sistemas.

La presión varía, según la altura de los diversos barrios y la hora del día, de 40 á 140 mm. de agua generalmente, permitiéndose un minimum de 20 mm.

Casi todas las comunas, como decíamos, se han independizado de la nueva compañía haciendo concesiones por un período de 30 años con precios de 30 á 40 céntimos para el alumbrado particular y 15 á 20 para el municipal.

La luz eléctrica.—Hay seis compañías que explotan cada una un sector limitado, y además una usina municipal que sirve un radio muy pequeño al rededor del mercado. También, pero sólo para alumbrado público, la municipalidad posee una usina en el edificio comunal y cinco grupos electrógenos pequeños en otros edificios y parques. En total, las compañías alimentan 1.700.000 lámparas incandescentes y 19.155 de arco, y la municipalidad 1280 de éstas y 11.350 incandescentes.

En las calles sólo se emplean arcos, pues la incandescencia dicen que no ha dado resultados satisfactorios. De las compañías figuran 1338 y de la municipalidad 289; en los paseos, parques, etc., 159 y 89 respectivamente. Para los particulares, 1.700.000 lámparas incandescentes y 17.660 arcos de las compañías; y 11.353 lamparitas y 800 arcos de la municipalidad, aseguran el servicio.

El capital de todas las compañías sólo alcanza á 50 millones de francos: ya se vé que no anda aguado en la forma que conocemos por allá.

En 1888 y años siguientes, se acordaron las concesiones—no en forma de monopolio como el gas—por unos 20 años, dividiendo la ciudad en sectores para que no tuvieran unos el centro y otros los arrabales, con libertad de elegir sistema, etc., y sin otra obligación que tender los cables por bajo tierra. El precio máximo admitido era de 1.50 francos el kilowatt-hora; pero sólo se cobraba muy excepcionalmente, siendo el término medio de 96,6 céntimos á 1.20. Muy elevado, es cierto; pero comprendía también la amortización, pues al terminar el contrato la ciudad se quedaba con todo.

El año pasado, se hizo un arreglo con las compañías,—cuyas concesiones iban ya á terminar,—y se estableció el nuevo régimen, dividido en período preparatorio (8 abril al 31 octubre 1907), período transitorio (1.º noviembre 1907 á 31 de diciembre 1913), y período definitivo, hasta el 30 de junio de 1940, pudiendo el municipio rescindir el contrato á partir de 1924 previo aviso de dos años, en cuyo caso pagará los gastos no amortizados de primer establecimiento.

Todo lo existente es propiedad municipal, pero la compañía explotadora,—que tiene esta vez monopolio,—se compromete á establecer 600 km. de canalización á razón de 100 por

año, y dejarlos á beneficio de la ciudad. Las tarifas son:

1.º de 1907 á 1913: para luz, 70 céntimos el kilowatt-hora; para otros usos, 30 céntimos.

2.º de 1914 á 1940: para luz, 50 céntimos; para otros usos, 30 céntimos.

La nueva sociedad debe además construir dos usinas de 25.000 kilowatts por lo menos, que deberán funcionar antes de terminar el período transitorio. Hay varias otras cláusulas obligatorias: un impuesto de 20 francos por km. de canalización, un 10 % de las entradas brutas por provisión de corriente á todo cliente que no sea la municipalidad, á título de alquiler de instalaciones, aumentándose en un 2,5 % por cada aumento de un décimo en la corriente suministrada durante el primer año, hasta un máximo de un 25 %. Este alquiler no podrá ser inferior á 3 millones de francos. etc.

Esta nueva compañía se ha constituido con un capital de 50 millones.

Se calcula en 50 á 60.000 caballos la fuerza total empleada en la producción de electricidad en París por los sectores, la municipalidad y las usinas particulares, fuera de las de tracción (trenes, tranvías y metropolitano).

En Londres.

El alumbrado está en manos de compañías particulares independientes de las autoridades locales.

Tres compañías de gas muy importantes sirven la parte principal de la ciudad, y otras tres menores los barrios suburbanos y ex-céntricos.

Las tres grandes fueron autorizadas en 1810, 1842 y 1847, sin límite de duración. Sus precios de venta para alumbrado público varían—según los contratos hechos con las diversas autoridades—de 2 chelines á 3 chelines 8 peniques por mil piés cúbicos, y en algunos casos se estipulan rebajas del 2,5 al 5 %. Hay 89.000 farolés en las calles, parques y paseos, de los cuales 50.000 alimentados por una sola compañía.

Como en París, se exige un poder luminoso determinado, que en este caso es de 14,7 á 16 bujías,—superior en un 5,3 % al de París—por un precio que corresponde á 8 á 12 céntimos el metro cúbico. Los *acts* que autorizan á las compañías, establecen también un precio máximo de venta; pero no se cobra nunca.

En Londres, por las condiciones climatéricas, se hace mucho más uso del gas que en París. Para la gente pobre, á quien es más difícil cobrar cuentas, se han generalizado los contadores automáticos en los cuales se introduce un penique y el regulador deja pasar la cantidad de gas correspondiente. El 1.º de Enero de 1906 había 970.500 abonados de los cuales más de medio millón tenían contador automático.

El petróleo es mucho más barato que en París (casi un 30 %).

El alumbrado eléctrico es explotado por 13 compañías particulares; pero 16 consejos comunales han instalado; para el alumbrado público, usinas que venden corriente á particulares.

Hay 73 á 74.000 casas con luz eléctrica.

En el alumbrado de calles, parques, etc. se emplea 5.800 arcos, de los cuales 1.850 alimentados por las compañías particulares.

Las tarifas son complicadas y varían mucho: las de usinas municipales son las más bajas. En conjunto son más bajas que en París, variando de 55 á 84 céntimos. La tarifa máxima legal en Gran Bretaña es de 80 céntimos.

Es de notar que en Londres, al lado de la autoridad central (*county council*), coexisten 58 autoridades municipales, lo que hace muy difícil establecer allí regímenes como en París: cada uno piensa como le da la gana. Así, la corporación de la «city» juzgando más económico el gas, acaba de suprimir la electricidad en la vía pública, en lo que ha hecho bien, pues sus calles quedan desiertas á las 7 de la noche.

En general, el plan de municipalización da buen resultado: casi todas las comunas que rodean á Londres, salvo las del sud, lo han adoptado, y en varias se utilizan las basuras del barrio como combustible.

En Berlín

En 1826, una compañía inglesa estableció la industria del gas en Berlín y varias ciudades alemanas. Más tarde se establecieron también usinas municipales. La concesión inglesa terminaba en 1904; pero la municipalidad, deseando tener un contrapeso para las eventualidades de su clientela y personal, prolongó la concesión hasta 1931.

El precio del gas es de 12,35 pfenigs (15,4

céntimos) el metro cúbico, para luz ó fuerza. Berlín está muy bien alumbrado: los faroles tienen dos ó tres luces á incandescencia y en algunas plazas hasta diez ó doce, y como la patente Auer no ha sido reconocida en Alemania, el precio de las mechas es muy bajo, llegando á 60 ó 70 céntimos. A media noche, se apagan algunos de los picos de cada farol, lo que es mejor que apagar uno ó dos faroles de cada tres, como en París.

El año pasado había 32.160 luces en las calles, plazas, etc.; de éstas, más de 31.000 eran alimentadas por las usinas municipales, las cuales tenían además 178.000 abonados.

El precio del alumbrado público no entra en el presupuesto municipal, pues sus usinas deben darlo gratis.

El alumbrado eléctrico está en manos de dos colosos: La *Allgemeine y Siemens y Halske*, que obtuvieron en 1899 una concesión hasta 1915, para cuya explotación formaron la sociedad por acciones *Berliner Elektrizitäts-Werke*. Tiene obligación de atender todo pedido en un radio de 30 km. del ayuntamiento. *Paga á la municipalidad 10 % de las entradas brutas y la mitad del beneficio neto.*

Con estas ventajas, el precio del alumbrado público—muy poco desarrollado—es de 25 á 30 pfenigs el kw.-hora, comprendido el mantenimiento de las lámparas de arco. No hay en todo Berlín más que 779 lámparas de arco públicas, que cuestan unos 275.000 marcos por año.

Para los particulares, el precio es de 50 céntimos el kw. para alumbrado y 20 céntimos para otros usos. Con precio tan ínfimo, los motores se han multiplicado y funcionan hoy no menos de 18.500.

A fines de 1906 había en servicio 723.334 lámparas incandescentes y Nerst, 30.300 de arco y 18.423 motores, representando una fuerza total de 68.300 caballos.

Sobre las tarifas antes indicadas, hay todavía descuentos que varían del 5 al 20 %, según la importancia y naturaleza del consumo. El precio medio actual es de 15.75 penigs, es decir, menos de 20 céntimos.

Puede formarse idea de los progresos realizados por esta compañía, considerando que el consumo, en 1895, fué de casi 10 millones de kw.-horas, y diez años después, en 1905, alcanzó á 111.572.782.

La canalización total era, en 1906, de casi

4.000 km. Los beneficios recogidos por la ciudad alcanzaron á 4.637.500 francos en ese año.

Por lo que antecede vemos que París se halla aparentemente en condiciones de inferioridad; pero hay que tener en cuenta que con el excedente de precio va amortizando todas sus instalaciones y llegando á la municipalización completa de estos servicios.

Es extraño no ver figurar entre los sistemas empleados, la lámpara á alcohol.

En fin, no me queda más que recomendar nuevamente la lectura de este libro á nuestros consejeros municipales y á todos los que se preocupan en nuestro país de asuntos edilicios.

J. NAVARRO VIOLA.

París, febrero 24 de 1908.

*

LOS ELECTRONES Y LAS RADIACIONES

Continuación, (Véase número 232)

S

La teoría de los electrones plantea problemas verdaderamente inquietantes y casi insolubles, en cambio esclarece maravillosamente numerosos puntos que todas las teorías anteriores dejaban en plena obscuridad.

Ya hemos mencionado muchos de ellos; terminaremos con dos ejemplos que nos parecen especialmente apropiados para hacer resaltar la fecundidad de las hipótesis nuevas; se refieren á dos fenómenos tan enigmáticos el uno como el otro: las áncoras polares y el aumento de resistencia eléctrica que experimentan los conductores en los campos magnéticos.

Consideremos un electron que trasporta una carga e , y se mueve bajo la acción combinada:

- 1° de un campo electrostático de intensidad constante X , dirigida paralelamente al eje de las x ;
- 2° de un campo magnético de intensidad constante, también H , cuya dirección supondremos perpendicular al plano $x Oy$.

Llamemos F_x y F_y á las componentes de las fuerzas que actúan sobre el electrón en cada una de las direcciones Ox y Oy ; j_x , j_y á las componentes de la aceleración;

$$F_x = m j_x = m \frac{d^2 x}{dt^2}$$

$$F_y = m j_y = m \frac{d^2 y}{dt^2}$$

En el sentido de O_y , el electrón no está sometido á la influencia del campo electrostático; F_y se reduce, pues, á la componente del campo magnético que puede determinarse fácilmente por medio de la regla de Ampère, acordando que

$$v e = i d s$$

y

$$F = H e v \sin \theta$$

como hemos visto anteriormente.

Haciendo en ésta última fórmula, $\sin \theta = 1$, se obtiene: componente de la acción del campo magnético $= H e \times$ componente de la velocidad relativa á una dirección perpendicular á la de la componente precedente; es decir, en el caso de que se trata:

$$F_y = H e \frac{d x}{d t}.$$

Análogamente en el sentido de O_x , la acción del campo magnético dará lugar á una componente

$$H e = \frac{d y}{d t}$$

pero ésta se superpondrá á la acción $X e$ del campo electrostático dirigida en el sentido opuesto, (téngase siempre presente la regla de Ampère), de manera que

$$F_x = X e - H e \frac{d y}{d t}.$$

Las ecuaciones del movimiento del electrón considerado serán, pues:

$$m \frac{d^2 x}{d t^2} = X e - H e \frac{d y}{d t}$$

$$m \frac{d^2 y}{d t^2} = H e \frac{d x}{d t}$$

ó en términos finitos:

$$x = a - A \sin (b t - \varphi)$$

$$y = c + \frac{X}{H} t + A \cos (b t - \varphi)$$

y en particular si se supone que los valores iniciales de $x, y, \frac{d x}{d t}, \frac{d y}{d t}$ son nulos, es decir, que el electrón parte del origen de las coordenadas con una velocidad inicial nula:

$$x = a (1 - \cos b t)$$

$$y = a (b t - \sin b t),$$

siendo

$$a = \frac{E m}{H^2 e} \quad b = \frac{H e}{m}$$

Estas ecuaciones representan una cicloide engendrada por un cálculo de radio a , que rueda sin resbalar sobre el eje O_x .

J. J. Thomson ha comprobado la exactitud de estos cálculos mediante un experimento sumamente ingenioso: delante de una lámina de zinc cargada negativamente y expuesta á la acción de radiaciones ultravioletas, colocaba una tela metálica en comunicación con un electrómetro, y observaba la cantidad de electricidad recibida por ésta, primero sin, y después con un campo de intensidad magnética conocida que atravesaba el espacio comprendido entre la lámina y la tela. Cuando ésta se alejaba de la primera hasta una distancia igual al doble de la magnitud a calculada por medio de las fórmulas anteriores con los datos que correspondían á las condiciones particulares del experimento, la cantidad de electricidad registrada por el electrómetro era sumamente pequeña.

La forma cicloidal de la trayectoria de los electrones desprendidos de la placa de zinc por los rayos ultravioletas, exigiría que á la distancia $2a$, la tela metálica no recibiera carga alguna; pero siempre se producen fenómenos de ionización secundaria que modifican en parte los resultados. Estos, sin embargo, difieren muy poco de los que hacia prever la teoría, y la distancia crítica D más allá de la cual deja de ser influenciado el electrómetro, ha podido ser aprovechada para el cálculo de $\frac{m}{e}$, suponiéndola realmente igual al diámetro $2a$ del círculo generador de la cicloide recorrida por los electrones, esto es haciendo

$$D = \frac{2 E}{H^2} \cdot \frac{m}{e}$$

Pero no es ésta la consecuencia más interesante de los cálculos anteriores. Sometamos á la influencia de un campo magnético un circuito recorrido por una corriente eléctrica; observaremos un aumento aparente de la resistencia del circuito. Este fenómeno pareciera enteramente incomprensible si no pudiéramos referirlo al experimento anterior de Thomson, explicándolo por el mayor trayecto que tienen que recorrer los electrones (elementos constitutivos de la corriente según el experimento de Rowland interpretado á la luz de las teorías electrónicas) cuando el conductor en el cual se propagan se encuentra sometido á la acción de un campo magnético. En condiciones normales, cuando el conductor es rectilíneo, la trayectoria de los electrones es rectilínea también, mientras que en un campo magnético convenientemente orientado, esta trayectoria se transforma en cicloidal, como la de los electrones que van de la lámina de zinc á la tela metálica en el experimento de Thomson; por consiguiente todo pasa como si el conductor tuviera un desarrollo ma-

por que el verdadero, produciéndose un aumento de resistencia en una proporción determinada por la relación de las longitudes del arco de cicloide y de la recta sobre la cual rueda el círculo generador de esta curva. Si la dirección del campo coincide con la del desplazamiento de los electrones, éstos describen hélices alrededor de las líneas de fuerza (más adelante veremos por qué) y la resistencia aumenta también, pero en proporciones diferentes.

P. DE LEPINEY.

(Continúa).

PUENTES METÁLICOS

PUENTES ESPECIALES

(Véase N.º 237)

PUENTES GIRATORIOS

Los puentes giratorios, lo mismo que los levadizos, corredizos, etc., de que nos hemos de ocupar más adelante, se han empleado desde hace mucho tiempo en los puertos y sobre los canales. Entran perfectamente en la categoría de *puentes especiales*, pues en general no solo hay que tener en cuenta en ellos la parte relativa al cálculo resistente, sino que también hay que estudiar el útil mecánico que lo ha de poner en movimiento.

Puente giratorio doble con tramos independientes.—En este tipo, como lo muestra la figura 1, las dos mitades del puente giran al rededor del pivote *a*, y están equilibradas por el contrapeso *P*. Cuando el puente está cerrado, se reúnen los dos tramos en el punto *b* por medio de un pasador ó cualquier otro sistema de calaje y se sujetan los tramos en el punto *d*. La unión en el punto *b* no puede establecer la continuidad de la viga, pero transmite una parte de la carga del tramo más cargado al otro.

Para determinar los esfuerzos máximos, será necesario suponer que la sobrecarga se extiende, sea sobre uno de los tramos solamente, sea sobre los dos á la vez.

En la primera hipótesis, cada tramo sobrecargado se asimila á una viga reposando sobre tres apoyos *a*, *c*, *d* y con la parte *c*, *b* en saliente; esta hipótesis dará los mayores momentos de flexión y los mayores esfuerzos de corte cerca de los apoyos; la segunda hipó-

tesis podrá dar, cerca del punto *b*, momentos de flexión y esfuerzos de corte más grandes, que aquellos dados por la primera hipótesis en el tramo que no está sometido á la acción de la sobrecarga.

El contrapeso de cada tramo deberá calcularse de manera á equilibrar la carga permanente de cada tramo, cuando éste gire sobre su pivote, ó bien de manera á equilibrar la sobrecarga del puente, que puede actuar en *c*, *b* cuando éste ocupe su posición normal.

Si el contrapeso obtenido por esta última consideración es mayor que el primero, será necesario anclar la viga en la mampostería, en el punto *d*.

Sea *P* el valor del contrapeso que equilibra la carga permanente: deberá ser tal, que la resultante de todas las cargas que obran sobre el tramo considerado, pasen por el pivote *a* ó entre *a* y *d*.

Según las notaciones indicadas en la figura 2, se deberá tener para el equilibrio, designando con *p_m* la carga permanente, uniformemente repartida por metro corriente:

$$P \left(c - \frac{b}{2} \right) = p_m (l - c) \frac{l - c}{2} - p_m \frac{c^2}{2} = p_m l \left(\frac{l}{2} - c \right)$$

de donde

$$P = \frac{p_m l \left(\frac{l}{2} - c \right)}{\left(c - \frac{b}{2} \right)}$$

El contrapeso *P* destinado á equilibrar la carga uniformemente repartida $p = p_m + p_s$ sobre la longitud $(l - a)$ y á la carga *p_m* sobre la longitud *c* (*p_s* es la sobrecarga uniformemente repartida sobre la longitud *c*), se deducirá de la expresión:

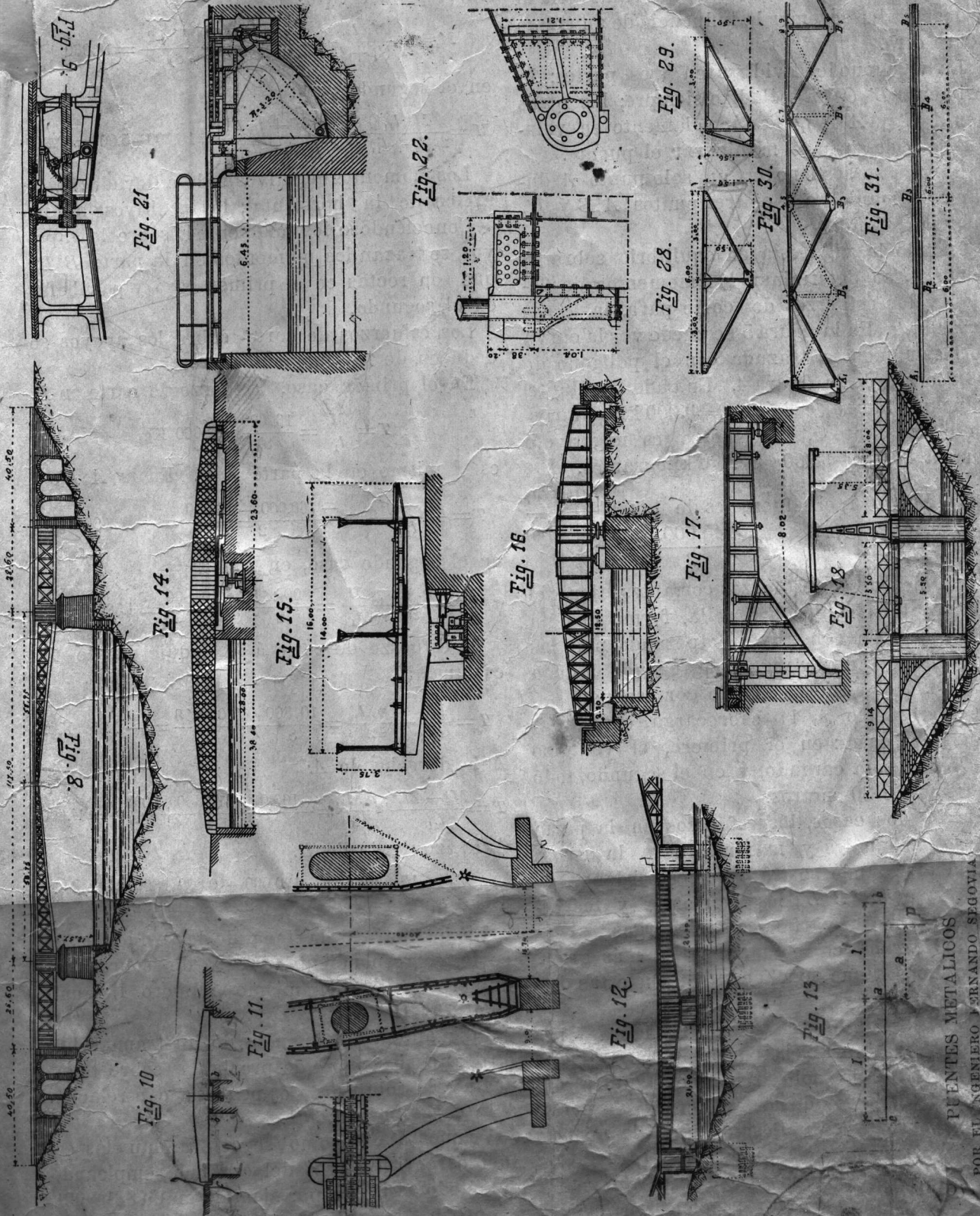
$$P \left(a - \frac{b}{2} \right) = p_m l \left(\frac{l}{2} - c \right) + p_s \frac{(l - a)^2}{2}$$

de donde

$$P = \frac{p_m l \left(\frac{l}{2} - c \right) + p_s \frac{(l - a)^2}{2}}{\left(a - \frac{b}{2} \right)}$$

Para determinar en el caso de la segunda hipótesis la acción *E*, que un tramo ejerce sobre el otro, se construirá la flecha *f* que toma el tramo cargado, y la *f'* resultante de la aplicación de una fuerza *E* aplicada á la extremidad *b* del tramo. Se tendrá evidentemente:

$$\frac{E}{\pi} = \frac{f}{f'}$$



PONTES METÁLICOS
 POR EL INGENIERO FERNANDO SEGOVIA

La sobre-carga no necesita un suplemento de contrapeso.

Estudiaremos primeramente un tramo aislado y después buscaremos la influencia de un tramo sobre otro.

La viga puede dividirse en tres partes: la primera $B' C$ en voladizo siempre; las otras dos $A B'$ y $A B$ que están solamente en voladizo cuando se hace maniobrar el puente.

La viga se sostiene en un solo punto A durante la maniobra y en tres puntos A, B y B' , cuando está fija.

Cuando la viga está en equilibrio sobre el punto A , se determinan los momentos de flexión y los esfuerzos de corte para la carga permanente. En la figura 5 se puede ver la curva de los momentos, trazada con el polígono de las fuerzas de la figura 4. En cada montante actúa una fuerza de $2 \times 1500 = 3.000$ kilogramos. En el montante 5, el esfuerzo es negativo e igual a $90.000 - 3.000 = 87.000$ kilogramos.

En el punto 1, el esfuerzo es de $1.500 + \frac{45.000}{2}$ y en el punto 2, es $3000 + \frac{45.000}{2}$.

La línea de los esfuerzos cortantes, tiene el número 1 en la figura 6, y la forma de una escalera, y se construye empezando por las extremidades de la viga y agregando á cada montante, el esfuerzo que le corresponde.

Con respecto á la sobrecarga, consideraremos dos casos: en el primero, el voladizo $B' C$ es el sólo cargado, y en el segundo, todo el tramo de 30 metros.

En los dos casos, los esfuerzos en la parte $C B'$, son iguales y máximos para la carga completa, cuando se trata de los cordones.

En la parte $B B'$, los momentos y los esfuerzos de corte varían con las cargas.

Admitiremos como máximos los más grandes esfuerzos que se encuentran en estas dos hipótesis.

El polígono de fuerzas de la figura 7 ha servido para trazar la curva de los momentos (I) (II) de la sobrecarga de la parte en voladizo, la línea de los esfuerzos de corte correspondiente, está designada de la misma manera en la figura 6.

Conociendo el momento sobre el apoyo B' , es fácil, suponiendo una sección cortante á dme entre B y B' , determinar el momento está en apoyo A . Apliquemos el teorema de

los momentos.

de 1500 kg.

$$M_1 l_1 + 2 M_2 (l_1 + l_{11}) + M_3 l_{11} + \frac{1}{4} p_1 l_1^3 + \frac{1}{4} p_2 l_{11}^3 = 0$$

en el primer caso:

$$M_2 = \frac{M_3 l_{11}}{2 (l_1 + l_{11})} = - \frac{160.000 \times 2}{2 (2 + 8)} = 16.000$$

en el segundo caso:

$$M_2 = \frac{M_3 l_{11}}{2 (l_1 + l_{11})} - \frac{p_1 l_1^3 + p_2 l_{11}^3}{8 (l_1 + l_{11})} = 16.000 - 5.200 = 10.800$$

Los momentos negativos se han llevado (fig. 5) arriba de la horizontal; los positivos abajo.

Conociéndose los momentos sobre los apoyos, se trazan los momentos en la parte $B B'$, que son rectas en el primer caso y parábolas en el segundo.

Los esfuerzos de corte sobre los apoyos se deducen de los momentos.

En el primer caso. Esfuerzo de corte en B .

$$T = \frac{M_2}{l_1} = \frac{16.000}{8} = 2000 \text{ Kg.}$$

es el mismo en la parte $A B$. En la $A B'$.

$$T = \frac{M_3 - M_2}{l_{11}} = \frac{-160.000 - 16.000}{2} = -88.000 \text{ Kg.}$$

en el segundo caso, en B .

$$T = \frac{p_1 l_1}{2} + \frac{M_2}{l_1} = \frac{800 \times 8}{2} + \frac{10.800}{8} = 4.580 \text{ Kg.}$$

El esfuerzo de corte á la izquierda de A , es igual al:

$$T = \frac{M_2}{l_1} - \frac{p_2 l_{11}}{2} = \frac{10.800}{8} - \frac{800 \times 8}{2} = -1.850 \text{ Kg.}$$

A la derecha de A :

$$T = \frac{M_3 - M_2}{l_{11}} + \frac{p_2 l_{11}}{2} = \frac{-160.000 - 10.800}{2} + \frac{800 \times 8}{2} = -84.600$$

A la izquierda de B .

$$T = \frac{M_3 - M_2}{l_{11}} - \frac{p_2 l_{11}}{2} = \frac{-160.000 - 10.800}{2} - \frac{800 \times 8}{2} = -86.200$$

En la figura 6 la línea de los esfuerzos de corte, correspondiente al caso de sobrecarga número 1, lleva el mismo número I, igualmente la II.

En cuanto á la influencia de un tramo sobre otro es casi siempre despreciable, sobre todo, cuando la sobrecarga es pequeña con relación á la carga permanente.

Veamos ahora como se determinan los esfuerzos en las barras del enrejado, empleando el método de Ritter, por ejemplo malla 88^a—99^a.

Cordón 8-9 se divide el momento máximo, en 9, por la distancia 9-9.

$$8-9 = \frac{225.000}{1.75} = 128.000 \text{ Kg.}$$

Cordón interior.

$$8' - 9' = \frac{295\ 000}{2.05} = 144\ 000$$

Para el enrejado separaremos la carga permanente de la sobrecarga. Prolongaremos $8' 9'$ hasta F . La resultante de la fuerza $9'$ á 16 , ésta, dada en magnitud en la figura 6, es de 22.000 kilogramos para la primera carga. Su posición se obtiene en S , punto de intersección del lado 8-9 del polígono funicular con la horizontal. En resumen:

$$8 - 9' = \frac{22.500 \times 2.70}{7.4} = 8.200$$

Igualmente en el montante.

$$8 - 8' = \frac{25.500 \times 39}{11.5} = 8.650$$

siendo 25.500 la fuerza exterior.

El esfuerzo máximo en el enrejado, se obtiene cargando á la izquierda del punto F . Se sigue el método anterior.

$$8 - 9' = \frac{8.000 \times 5.45}{7.4} = 5.900$$

$$8 - 8' = \frac{9.600 \times 6.40}{11.5} = 5.350$$

Esfuerzos totales.

$$8 - 9' = 14.400$$

$$8 - 8' = 14.000$$

Los puentes giratorios de que nos ocupamos, son los menos usados por ser más caros y más difíciles de maniobrar que los de un solo tramo.

La figura 8 representa el puente construido sobre el *Penfeld, en Brest*. Cada tramo se apoya sobre el otro, como lo indica la figura 9; existen dos cerrojos de hierro que se empujan de un tramo á otro, por medio de una palanca accionada por un sector ó cremallera guiado por un tornillo sin fin. Este puente se mueve á mano y costó 3.000.000 de francos.

Puente giratorio á doble tramo.—Los dos tramos deben ser del mismo peso, para que el puente no oscile cuando gire al rededor de su pivote a figura 10.

Cuando el puente está en su posición normal, se le cala en b y c .

Se tendrá dos clases de cálculos á efectuar.

1.º El puente sin sobrecarga reposa sobre el pivote a y se tiene dos vigas salientes á calcular; estas vigas están sometidas á la ac-

ción de una carga uniformemente repartida debida al peso propio.

Se le calculará como apoyado en los puntos b y teniendo las partes c en saliente.

2.º El puente está en su posición normal y sometido á la acción de la sobrecarga. En este caso, se considera una viga continua apoyada en cuatro puntos c y b .

Daremos como ejemplo el puente giratorio construido delante de las esclusas del Dock del Este, en Amsterdam. (Figura 11).

Las vigas del puente, tienen 49,40 metros de longitud (Figura 12). El cordón inferior de las mismas tiene la forma parabólica cóncava. El pivote tiene un diámetro de 0,40 en su parte más fuerte y de 0,28 en su vértice. El mecanismo que produce la rotación, se compone de un cabrestante que actúa sobre ruedas dentadas que se engranan en una cremallera.

Puente giratorio de un solo tramo.—Cuando el puente gira al rededor del pivote a (Figura 13) los dos tramos deben equilibrarse con un ligero exceso del lado de la culata; sea p la carga uniformemente repartida por m . c. debida al peso propio, el contrapeso P aplicado en la culata de longitud l , que debe equilibrar al tramo de longitud l , resultará de la ecuación:

$$Pa + \frac{p l^2}{2} = \frac{p l^3}{2}$$

de donde

$$P = \frac{p(l^2 - l^3)}{2a}$$

El momento de flexión máxima se producirá en a y tendrá por expresión

$$M = \frac{p l^2}{2}$$

el esfuerzo de corte máximo, se producirá en la sección inmediatamente á la izquierda de a y será

$$T = p l.$$

Cuando el puente ocupe su posición normal, no reviste tampoco ninguna dificultad el calcularlo.

FERNANDO SEGOVIA

(Continúa)

SECCIÓN INDUSTRIAL

Á CARGO DEL INGENIERO ULISES P. BARBIERI

TURBINAS A VAPOR

EXCUSADO es disertar sobre la influencia, que en el progreso general, ha tenido la posibilidad de producir fuerza motriz en todas partes y á bajo precio; la máquina á vapor ha revolucionado al mundo, y todo perfeccionamiento llevado á cabo en ella, aumenta su influencia en la vida civilizada.

La aplicación del vapor á las turbinas, ó más bien dicho, la realización de la turbina á vapor que es hoy un hecho, representa otro de los grandes empujes dados al progreso por el empleo del vapor como fuerza motriz.

La máquina á vapor de movimientos alternados del embolo, no transforma más que una parte mínima de la potencia virtual contenida en el carbón, y la turbina, al mismo tiempo que mejorará en algo la relación entre poder calorífico y fuerza utilizable, hará desaparecer la complicación de movimiento y la pérdida de trabajo por fricciones en los diferentes órganos articulados de las máquinas á vapor de embolo, por cuanto eliminan los intermediarios de transmisión que se llaman vástago, barra de conexión, cigüeñal y embolo, los cuales, cada uno por sí, están sujetos á fricciones que disminuyen el efecto útil de la máquina.

Otro de los motivos que hacen de la má-

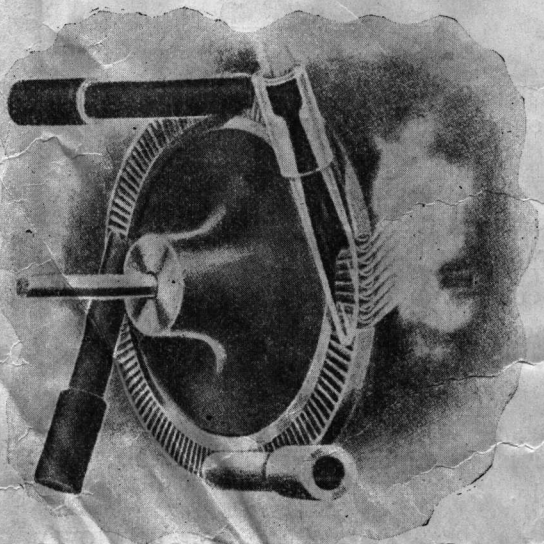


Fig. 1.—Turbina De Laval

quina á vapor de movimientos alternados una máquina poco perfecta, es la pérdida de caló-

rico que se produce en los cilindros á cada golpe de embolo, pues, aparte del enfriamiento producido por las superficies metálicas en contacto con la atmósfera, el vapor que trabaja por expansión, disminuye su temperatura y

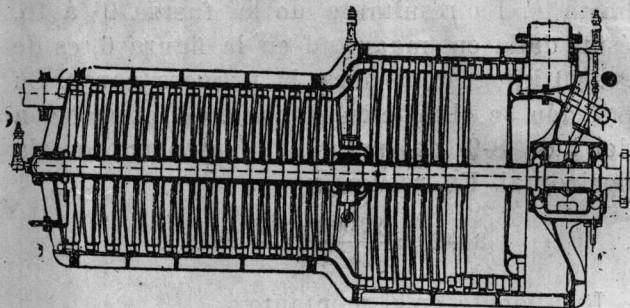


Fig. 2.—Turbina Rateau

enfía por consiguiente el cilindro, y, al final de cada embolada, el cilindro, puesto en comunicación, sea con un cilindro que trabaja con vapor de menor temperatura, ó con un condensador, ó con la atmósfera, sufre una pérdida de calórico, que transmite al vapor que contiene, con la consiguiente pérdida de trabajo.

Otro defecto de las máquinas á movimiento alternado, es la producción de trepidaciones, golpes y vibraciones que castigan el material, produciendo desgastes considerables.

Consideradas estas características de los motores actuales de cilindro, se comprende que se haya tentado por todos los medios posibles la construcción de los motores á vapor rotativos, y, desde el bolo de Heron de Alejandría y la Aelopila de Guericke,—que eran una turbina á reacción la primera y una turbina á acción la segunda—hasta las actuales turbinas de Parsons y de Curtis y las turbinas de Laval y Rateau, son numerosas las etapas recorridas en demanda del progreso práctico de estas máquinas, las cuales, á la vez que simplifican el mecanismo transmisor de la energía calórica, ó más bien dicho, su transformación, piden menos capacidad al personal destinado á su servicio, cosa tan necesaria en esta época de huelgas y reivindicaciones.

El tiempo de las máquinas á embolo ha pasado; la turbina se impone á todos y para todo, y los industriales previsores, harían bien en tomar en cuenta este estado de cosas, para ir amortizando lo más rápidamente las primeras, para no ser sorprendidos por sus competidores más previsores que hayan ya adoptado las segundas.

En las máquinas á embolo, el vapor trabaja

por expansión que es á lo que se debe únicamente el movimiento de aquél, es decir, en las máquinas económicas modernas. En las turbinas, las cosas pasan de otra manera, pues en ellas, es la fuerza viva producto del peso por la

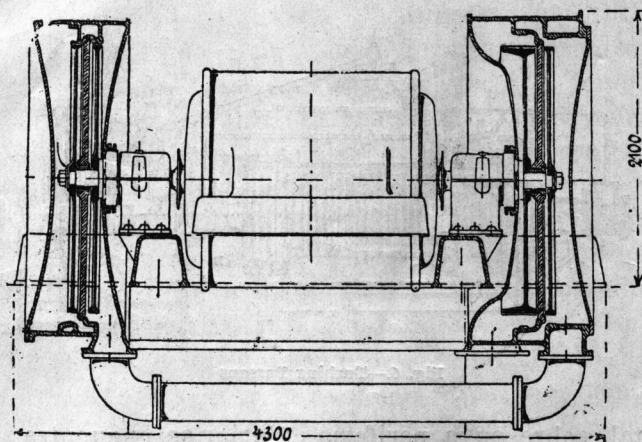


Fig. 3.—Turbina Riedler-Stump

velocidad, la que da el trabajo de la máquina; y, mientras el vapor tenga cierta velocidad, podrá ser empleado para hacer girar la rueda de aletas de la turbina.

Como la velocidad del vapor es grande, el número de revoluciones de las turbinas tiene que ser forzosamente elevado, por cuanto, para obtener un buen rendimiento la velocidad periférica de la rueda de turbina tiene que ser igual á la mitad de la velocidad del vapor. De esta cualidad resulta que las más vastas aplicaciones de las turbinas, hayan sido hechas acoplándolas con dinamos, que también requieren para funcionar un alto número de revoluciones.

Mucho ha tardado la aplicación de las turbinas para el movimiento de las hélices de los buques, debido á que con el número elevadísimo de revoluciones, el rendimiento de las hélices en el agua era muy malo, porque, no dando tiempo á nuevas moléculas de agua, á penetrar en el espacio, del cual habían sido rechazadas las anteriores, al rededor de la hélice no se encontraba un elemento apto para ofrecerle la resistencia material necesaria para que ésta desarrollara su acción. Mas, á fuerza de ensayos y disposiciones nuevas de paletas de la turbina, se ha conseguido reducir la velocidad de rotación, y las turbinas, han llegado á ser perfeccionadas hasta tal punto, que ya han sido aplicadas á buques de gran porte como el Lusitania de la Compañía

Cunard, de 75000 caballos y 25 millas de andar, probado últimamente, y, lo que demuestra su seguridad, hasta á buques de guerra que como el «Dreadnaught» de la marina inglesa, tiene turbinas que en conjunto desarrollan 28.000 caballos de fuerza.

El modo de conseguir la disminución de la velocidad periférica de las turbinas, es, dividiendo la expansión en varios periodos, y utilizando la fuerza viva correspondiente á cada periodo, en partes distintas de la turbina. En forma de poder utilizar el vapor de acuerdo con ese principio, están construídas todas las turbinas á reacción, cuyo prototipo es la turbina Parsons, una de las más difundidas en el mundo hasta la fecha.

La turbina De Laval y sus derivadas, que son turbinas á acción, trabajan con la fuerza viva total, correspondiente á la presión total en las paletas de una sola rueda, y su velocidad es, por lo tanto, excesiva para las presiones de régimen usuales, alcanzando hasta 30.000 revoluciones por minuto, mientras que aún las primeras turbinas de Parsons, alcanzaban á tener solamente de 3 á 4000. Para que las turbinas de Laval hayan podido ser empleadas en la práctica, ha sido menester emplear dispositivos ingeniosos de seguridad, para evitar los desastrosos efectos resultantes de la fuerza centrífuga, actuando sobre un cuerpo que se mueve con la velocidad que tiene un proyectil de cañón al salir de la boca, y de reducción de velocidad de los ejes movidos, lo que se ha obtenido en manera bastante satisfactoria.

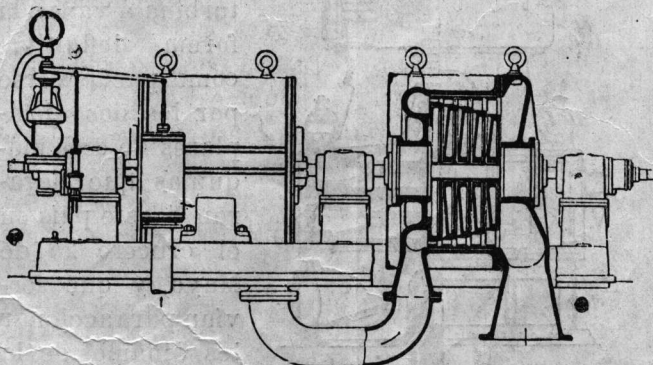


Fig. 4.—Turbina Zoelly

Los principios sobre los cuales está basada la turbina á vapor, son los mismos que rigen á la turbina á agua, solamente que, debido á la diferente naturaleza de los fluidos respecto á su estado y á su peso específico, la distribu-

ción de ambos sobre la parte movable, tiene que ser hecha en manera diferente, pues en el vapor, las venas del fluido tienen que ser muy pequeñas debido á las dimensiones de las aletas y las tuberías que distribuyen el vapor á éstas, deben ser construídas con una exactitud excesiva, para evitar pérdidas por torbellinos de vapor y por falsa dirección, lo cual disminuiría el valor de la resultante útil de trabajo.

Del mismo modo deben ser tratadas en las turbinas á reacción, las paletas guías, que son las intermediarias del pasaje de vapor á las paletas de la rueda movable, ó á paletas fijas intermediarias entre las diferentes series de paletas movibles.

En las turbinas que vamos á examinar, están aplicados estos principios generales, y debemos añadir, que para hacer posible su construcción y funcionamiento, ha sido necesario efectuar grandes progresos en la construcción mecánica, y obtener de la metalúrgica, metales aptos á resistir á las velocidades considerables que en estas máquinas entran en juego, y á los esfuerzos de diversa naturaleza que resultan, tanto de las velocidades, como de la manera de aplicar el vapor.

Ya desde 1876, Mr. Parsons perseguía la realización de la máquina á vapor rotativa, y por una de esas intuiciones de los hombres de genio, ya en esa época daba á su turbina á vapor, la forma definitiva, como puede verse por los dos ejemplares de esas máquinas que llegaron á este país en el crucero 25 de Mayo, y que servían para accionar los dinamos de la luz eléctrica del buque, las cuales, en sus lineamien-

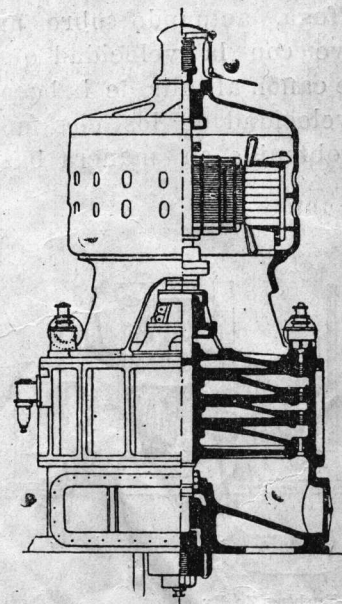


Fig. 5.—Turbina Curtis

tos principales, son idénticas á las más modernas. Aquellas turbinas, como las actuales, se componían de un cilindro hueco en cuya periferia interior estaban dispuestos una

serie de anillos erizados, si se nos permite la expresión, de aletas fijas. En el interior de este cilindro, se encuentra la parte movable y motora de la turbina, la cual se compone de un cilindro montado sobre un eje horizon-

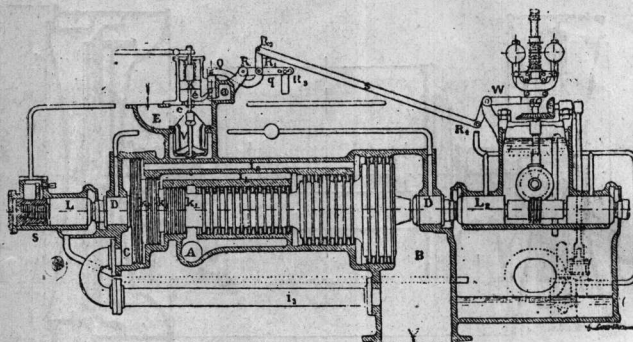


Fig. 6.—Turbina Parsons

tal, sobre cuya periferia exterior se encuentra una serie de anillos similares á los precedentes y que encastran, por decirlo así, entre los anillos del cilindro fijo.

Ambos cilindros tienen en el sentido longitudinal, tres ó más diámetros diferentes, que representan otras tantas cámaras, en las cuales el vapor tiene velocidades correspondientes á las periferias, debido, á que por el aumento de volumen que sufre el vapor al expandirse, las velocidades aumentan en relación á esta expansión.

El vapor de la caldera penetra primero en la cámara de menor diámetro, efectúa su trabajo sobre las paletas del cilindro movable, siendo guiado á éstas por las paletas del cilindro fijo, evacúa á las paletas del cilindro fijo de diámetro intermedio que lo guían á las paletas correspondientes en el cilindro movable, y vuelve á efectuar la misma operación en la tercer cámara, de donde sale definitivamente para la atmósfera ó el condensador. Mientras el vapor pueda perder alguna presión, es decir, expandirse, puede ofrecerse superficies sobre las cuales obra y produce trabajo. Esta forma de aprovechar la expansión, para influir sobre la velocidad del vapor, puede compararse en cierto sentido al sistema de «compoundage» de las máquinas á embolo.

En las turbinas á acción cuyo prototipo es la turbina De Laval, el vapor trabaja con su presión total y solamente sobre una serie de paletas colocadas en la periferia de una rueda, y el vapor se conduce á ellas por medio de tuberías de construcciones especiales.

Algunos constructores, como la fábrica «Electra» alemana, hacen evacuar el vapor al interior de la misma turbina, y lo conducen dos ó tres veces á diferentes puntos de la periferia, haciéndolo accionar sobre otra serie de paletas por medio de tuberías que recibe el vapor de escape de la primera serie, lo conducen á la segunda y de ésta á la tercera, de modo que las mismas paletas según su posición relativa reciben vapor á diferentes presiones sucesivamente.

Para el uso de máquinas motrices de buques, tiene la turbina el inconveniente de que no se puede invertir fácilmente su movimiento de rotación y por lo tanto no puede efectuarse con la misma máquina, la marcha hacia adelante y la marcha hacia atrás. Más como este, último sentido de marcha solo se usa muy raramente y solamente á objeto de maniobrar, se provee á los buques de una pequeña turbina auxiliar de fuerza reducida y suficiente para este objeto, ó de motores especiales más pequeños dentro del cuerpo de la misma turbina con introducción de vapor separada y orificio de escape común.

Las turbinas á vapor, y en especial modo la Parsons y la Curtis, que es una turbina á eje vertical especialmente construida para el ejercicio de dinamos, se fabrican ya en gran escala llegando á unidades de poder mayor de 10000 caballos de fuerza, y solo una de las fábricas alemanas que en 1905 fabricó motores de un conjunto de poder de 168.000 caballos, llegó en su producción en el año de 1907 á la respetable suma de 440.000 caballos.

Dado el alto precio de los terrenos en el centro de las grandes ciudades, y la enorme conveniencia que existe en que las usinas productoras de luz y fuerza se hallen radicadas en lo posible en el centro del perímetro de mayor consumo, se comprende la ventaja de la turbina á vapor, pues el espacio requerido por estas máquinas es mínimo, aún comparado con el que ocupa una máquina vertical á embolo, y además, con su empleo, desaparecen todas las vibraciones y las consiguientes molestias á los edificios vecinos.

La fuerza total de turbinas Parsons aplicadas á buques de guerra y mercante, es en la actualidad de 60.000 caballos, y para aplicaciones terrestres, en las cuales las turbinas Parsons no tienen la supremacía, hay ya ins-

taladas turbinas de este sistema de un poder de 2,000,000 de caballos.

Las necesidades de la aplicación de las turbinas á diversos usos han traído consigo innovaciones secundarias destinadas en mayor parte á reducir el número de revoluciones, para poderlas aplicar directamente á los árboles de las helices y en este sentido se ha conseguido llegar á la construcción de turbinas que hacen de 250 á 140 revoluciones por minuto, número de revoluciones aceptable aún para las máquinas de los trasatlánticos, y con el cual no se produce el inconveniente antes apuntado.

Numerosos inventores trabajan ahora para llevar á la práctica ideas nuevas, y creemos no está lejano el día en que esta última conquista de la ciencia y de la técnica haya llegado á su pleno desarrollo, y pueda dar de sí todo lo que se espera de un motor perfecto.

Como las turbinas de agua, las de vapor se dividen, en turbinas á acción y á reacción según la forma en la cual el fluido choca contra sus paletas; en totales ó parciales, según el número de paletas que contemporáneamente caen bajo la acción del fluido, y, en axiales y radiales según la forma de colocación de las paletas.

Hemos querido dar una idea exacta de las diferentes construcciones de turbinas á vapor y con este objeto, publicamos los dibujos que van á continuación y que representan: La turbina de Laval (Fig. 1), turbina á acción simple, la turbina Rateau (Fig. 2), á acción escalonada, la Riedler-Stumpf (Fig. 3) y la Zölly (Fig. 4) y la Curtis (Fig. 5) que son de esa misma clase, y como prototipo de las turbinas á reacción, la turbina Parsons (Fig. 6). La única que tiene su eje vertical es la turbina Curtis, que acoplada á su respectivo alternador, es hasta hoy la turbina que ocupa menor espacio para una determinada fuerza. Esta turbina no es sin embargo aplicable á la navegación precisamente á causa de la posición de su eje.

Hasta hoy, como se ha dicho antes, la turbina más empleada es indudablemente la turbina cuya forma primitiva fué la más estudiada en sus principios, y que en la forma inicial ha seguido siendo construida, variando la disposición primitiva solo en pequeños detalles de lubricación y regulación, pero quedando siempre igual en sus características.

Pero no es solamente para las grandes potencias que el empleo de las turbinas se ha desarrollado en grande escala, sino que hasta para las más pequeñas potencias, esta máquina ha demostrado tener condiciones excelentes, que le han permitido competir con ventaja con toda otra clase de motores. En efecto, la primera aplicación de las turbinas á acción, las turbinas De Laval, fué hecha sobre los denominados, los cuales funcionan con un elevado número de revoluciones y que justamente por la naturaleza de la materia prima empleada, tienen su lugar de aplicación en puntos en los cuales no siempre se tiene á mano entendidos en mecánica para confiarles reparaciones eventuales; pero, como estas máquinas no las necesitan, se conquistaron rápidamente el campo para aplicaciones de esa especie.

NUEVO SOLDADOR ELÉCTRICO PARA TODA CLASE DE METALES

La soldadura es una de las operaciones más importantes y á la vez más difíciles de llevar á cabo en forma perfecta en la manufactura de objetos metálicos

Hasta la introducción reciente de la soldadura por medio de la corriente eléctrica, se había progresado poco en el arte, durante mil años, á pesar de que el progreso de las industrias metalúrgicas y el aparecer de nuevos metales y aleaciones hacían de apremiante necesidad el obtener una soldadura perfecta que á la vez reuniera la cualidad de resistir á las tensiones y esfuerzos siempre crecientes que implica la mejor clase de los materiales á soldar.

Soldar, que tratándose de acero y fierro significa *caldear*, consiste en unir dos pedazos del mismo metal calentándolos hasta que se encuentren en un estado plástico, oprimiéndolos entonces uno contra otro, sea golpeándolos con el martillo ó presionándolos por otro medio hasta que las partes se unan en tal forma que su resistencia y ductilidad sean, en la calda ó soldadura, iguales al resto de la pieza.

En el proceso ordinario de caldear, el obrero calienta las piezas hasta que, según su criterio, su temperatura exceda la necesaria

para que la calda ó unión se lleve á cabo. Uniéndolas en seguida y cubriendo la parte caliente con borax para impedir el acceso del aire y reducir á forma líquida fácil de expeler la capa de óxido formada, el obrero golpea el metal de modo que, por presión, expelle de las superficies en contacto todo el hierro ó el acero quemado, conjuntamente con el borax, de modo á producir la unión del metal en sus partes puras. La eficacia del caldeado depende de la habilidad en el juzgar la temperatura en que el metal puede caldearse, y en el expeler de la superficie de unión todo el metal quemado.

El hierro y el acero pueden unirse en esta forma; no así el cobre y el bronce y otros metales usados en la industria, puesto que el cobre debería ser calentado á una temperatura muy elevada y es entonces muy oxidable y forma una cáscara de óxido difícil de reducir por medio del borax ú otro ingrediente; además, pasa rápidamente del estado plástico al líquido y en el primer estado es sumamente friable. A su vez es difícil llevar el bronce al estado plástico necesario á la unión sin que, por la elevación de temperatura necesaria, se produzca una volatilización del zinc contenido en él además de que, como el cobre, el bronce se vuelve también muy frágil en las cercanías de su temperatura de caldeo.

Por esto, estos metales se unen en la industria por medio de soldaduras fuertes ó de plata, operaciones que requieren mucha habilidad y mucho gasto en fluidos, aparatos de soplar y en jornales.

Hoy día se puede, por medio de la electricidad, proceder con el cobre y el bronce y otras aleaciones, como con el acero y el fierro, es decir, se les puede unir sin mediar otro elemento de soldar. Más aún, se puede obtener una unión perfecta entre metales y aleaciones diferentes. La soldadura eléctrica ha revolucionado la industria, haciendo innecesarios los obreros especiales que se dedicaban á este objeto, y aumentando enormemente

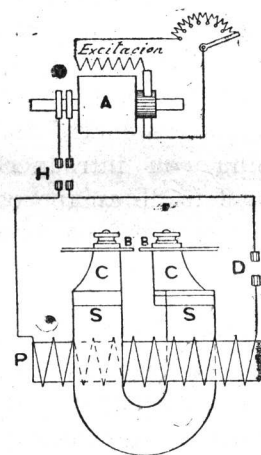


Fig. 1

la producción de ciertos artículos que se producen hoy á un precio de costo que representa sólo una pequeña fracción del antiguo.

Como los sistemas adoptados y las máquinas que se emplean actualmente para soldar influyen en alto grado tanto en la bondad del producto como en su costo, damos una descripción de un nuevo aparato destinado á unir y soldar alambres y varillas delgadas, el cual, por su sencillez de construcción puede ser fabricado económicamente y además manejado con toda facilidad hasta por un niño, produciendo soldaduras más perfectas que las que puede llevar á cabo el más inteligente obrero.

El aparato puede soldar tope á tope desde los alambres más finos hasta varillas de las dimensiones siguientes: acero y fierro $\frac{3}{4}$ de pulgada, bronce $\frac{9}{16}$ de pulgada y cobre $\frac{3}{8}$ de pulgada de diametro; y puede soldar, además, metales de diferentes formas; basta que el área de soldadura no exceda las indicadas.

Como en este proceso, en el punto de soldadura no cambia absolutamente ni la contextura ni la composición del metal, puede éste, una vez soldado, ser limado, laminado, estirado, y sometido á todo otro proceso de deformación sin determinar debilitamiento alguno en la unión formada.

Según puede verse en el grabado (Fig. 1) la construcción de los soldadores está dada por el esquema en el cual A es un alternador que por medio de las llaves H y D va unido á la bobina primaria del transformador P. La bobina secundaria está formada por una vuelta sola de plancha de cobre SS, en forma de herradura, en cuyos extremos se hallan las grampas C C que sirven para mantener las piezas á soldar B B. La grampa de la izquierda es fija y la de la derecha corre dentro

de ranuras que la permiten acercarse á la grampa izquierda.

Cuando se cierra el circuito por medio de las llaves H y D el alternador envía al través de la bobina primaria una corriente de 100 volts de tensión. Esta corriente es transformada en la envuelta secundaria SS en corriente de muy baja tensión y elevada intensidad, que pasa por el punto de unión de las dos piezas á soldarse, que al mismo tiempo son oprimidas ligeramente, haciendo avanzar la grampa derecha hacia la izquierda.

Como el punto de mayor resistencia en el circuito secundario, se halla justamente entre las dos superficies á soldarse, todo el calor se desarrolla sobre estas y lleva el metal al estado de fusión necesario para que por medio de una ligera presión se efectue la unión deseada. Cuando el metal empieza á correr al rededor de la unión, se interrumpe la corriente y se deja enfriar unos segundos.

Para que la soldadura sea perfecta es menester variar los factores de temperatura y presión mecánica de acuerdo con los metales á soldar.

La temperatura de caldeo del hierro y acero debe ser menor que la de la fusión; es por lo tanto necesario ejercer una presión más poderosa sobre las piezas á soldarse. Barras de bronce ó cobre deben fundir en las superficies de unión, y una ligera presión, destinada exclusivamente á expeler la parte de metal quemado, basta para hacer una soldadura perfecta.

Naturalmente que donde existan redes de corriente alternada, no es necesario tener alternador propio, y si la provisión es de corriente continua, será menester instalar un motor-generator para transformar la corriente alternada en continua.

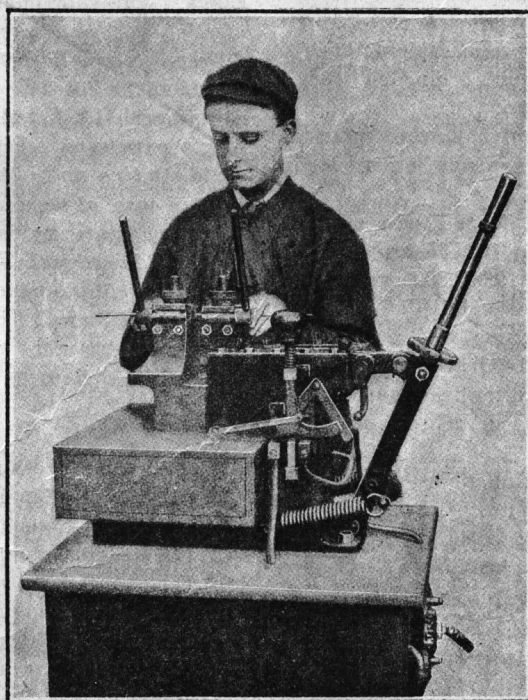


Fig. 2

FERROCARRILES

FERROCARRIL TRASANDINO

POR EL PORTEZUELO DE SAN FRANCISCO

(Fin)

GARANTÍA

Dentro del sistema de garantía es de primordial importancia fijar el costo de la línea para los efectos del capital garantido.

En el presente caso, no habiendo estudios por parte del Estado, *es imposible determinar este dato con alguna aproximación.*

Los estudios particulares son solo exploraciones o estudios preliminares, de modo que no pueden servir de antecedente preciso al respecto.

Basta anotar las cifras que arrojan los presupuestos respectivos para ver que no guardan relación unos con otros.

En efectos, los señores Pizarro, Coo i Prado, estiman en £ 7.317 el kilómetro de vía = \$ 109.755 oro de 18d. o sea para el total, £ 1.499.985 = \$ 19.999.800 oro de 18d.

Por su parte el señor don Benjamín Vivanco, que acaba de hacer estudios de la misma vía, me ha manifestado que estima en \$ 17.000.000 de pesos oro de 18d. el costo total de línea, cuya longitud sería, á su juicio, de 210 kilómetros en lugar de 205 que fijan los señores Pizarro, Coo i Prado.

Los otros ingenieros que han estudiado este ferrocarril no han llegado a formular presupuestos. Pero en vista de los estudios hechos hasta 1874, la ley de 13 de Noviembre de ese año concedió una garantía de 7 % sobre \$ 3.000.000, que estimados al cambio medio de ese año (44 ⁵/₈ d.) dan la cantidad de \$ 7.437.500 oro de 18d.

Conviene hacer presente, sin embargo, que en la solicitud de 19 de Junio de 1874 que sirvió de base a aquella ley, la Compañía del Ferrocarril de Copiapó pidió garantía sobre un capital de \$ 3.600.000, suma que consideraba como costo máximo de la obra, a razón de \$ 24.000 el kilómetro, pero sobre un largo calculado de 150 kilómetros únicamente. De modo que aplicando el costo kilométrico calculado en 1874 al largo que señalan los señores Pizarro, Coo i Prado, se tiene la suma de \$ 5.400.000 oro de 44 ⁵/₈ d. o sea \$ 13.387.500 de 18d. como máximo de costo de la línea. Actualmente esta cantidad debería aumentarse considerablemente por el alza de jornales.

En consecuencia, se tendrían los siguientes datos comparativos:

Costo segun solicitud....	\$ 19.999.800 oro de 18d. larg. 205 km.
" Inj. Vivanco	17.000.000 " " " " 210 "
" Cía. del Ferrocarril de Copiapó	8.925.000 " " " " 150 "
Costo a razon de \$ 24.000 oro de 44 ⁵ / ₈ el kilómetro	
i largo segun solicitud.	13.387.500 " " " " 205 "

Como se vé hai una diferencia de \$ 3.000.000 en el costo calculado por los solicitantes i los datos del señor Vivanco; i de mas de \$ 6.600.000 entre ese mismo

costo i el calculado como máximo por la Empresa del Ferrocarril de Copiapó en 1874, prescindiendo del alza de jornales.

Es de advertir, además, que el artículo 2.º de las bases que la Compañía del Ferrocarril de Copiapó propuso al Supremo Gobierno para la concesión del ferrocarril por Puquios, establecía que el Gobierno de Chile no reconocería al ferrocarril, para los efectos de la garantía, una extensión mayor de 150 km. de modo que, en realidad, la comparación debiera hacerse también con la suma de \$ 8.925.000 oro de 18d., lo que daría una diferencia de mas \$ 11.000.000 entre la suma cuya garantía se solicitó en 1874 i la que ahora se solicita.

De lo anterior se desprende que no es posible entrar a conceder garantía sobre ninguna de las sumas indicadas; i que sólo puede concederse ésta *sobre el costo efectivo que resulte para la línea una vez terminada, i previo control del Estado.*

Además, a fin de referir a una suma determinada el compromiso del Estado, con respecto a la garantía, se fijaría para este efecto que, *cualquiera que fuese el costo efectivo de la línea, el Estado no reconocería, en ningún caso, al ferrocarril, con sus estaciones i el equipo correspondiente, un costo mayor de \$ 17.000.000.*

Plazo de garantía.—La garantía sería por el término de veinte años lo mismo que en el Ferrocarril Trasandino por el Juncal i comenzaría a rejir desde la fecha en que se entregara al tráfico toda la línea.

Interes.—El interes sería de 5 % anual.

Las demás concesiones se detallarán en las bases del contrato de condiciones.

Subvención.—Considero inaceptable cualquiera subvención de una suma determinada por kilómetro de vía, por cuanto ésta no guardaría relación alguna con el costo kilométrico parcial de la línea i si, en muchos casos, pudiera no alcanzar a un 20 o 30 % del importe, en otros puede ser mayor aun que el costo efectivo.

En teoría, i para una línea de cordillera cuyas dificultades i costo fueran aumentando hasta la cumbre, a medida que se asciende, no sería lógica una subvención igual por kilómetro sino una que fuera aumentando preporcionalmente al costo i dificultades.

Ahora tratándose de una obra como el Ferrocarril Trasandino por Puquios, que tiene condiciones de absoluta desigualdad desde su arranque al punto término, creo que *no cabe otra subvención que la de una suma total pagadera en proporción a las obras hechas i siempre que los concesionarios justifiquen el empleo en la línea, en adquisición de terrenos, en trabajos, o en materiales al pie de obra, de una suma doble o triple a lo ménos de la que corresponda a la subvención acordada.*

Habría que considerar entónces la subvención que solicitan los señores Pizarro, Coo i Prado, no como subvención por kilómetro de vía, sino como auxilio total que el Gobierno de Chile acordaría a la Empresa Constructora del ferrocarril.

En tal caso, este auxilio se pagaría por secciones, más o ménos en la forma siguiente: por los primeros 105 km (hasta Maricunga) se pagarían £ 105.000, siempre

que en los trabajos se hubiera invertido por lo menos £ 315.000.

Desde el kilómetro 105 hasta San Francisco se pagarían £ 75.000 por los primeros 50 km. i £ 100.000 por los 50 restantes hasta la cumbre. El pago se haría previa comprobación de haberse invertido en los trabajos lo menos la mitad de la subvención.

Una vez unido el ferrocarril con una línea análoga en la República Argentina, se daría a los empresarios una prima a fondo perdido de £ 100.000.

Se tendría en total una subvención de £ 380.000, o sea \$ oro 1.900.000 de 48d., por la construcción del ferrocarril, cantidad doble de la que, por anualidades de \$ 100.000, durante diez años, se propuso en 1874 para esta línea i para el Ferrocarril Trasandino por el Juncal.

La subvención indicada, aun cuando es inferior en £ 102.500 a la que solicitan los señores Pizarro, Coe i Prado, la considero como el máximo que podría concederse aun cuando *esta oficina mantiene su opinion desfavorable, en general, al sistema de subvenciones, especialmente respecto de obras cuyo costo no se conoce ni aun con alguna aproximacion.*

RESUMEN

Importancia de la línea.—La línea trasandina por Puquios tendría una importancia considerable tanto para Chile como para la República Argentina. Con tarifas i condiciones económicas de explotación, podría desviar hacia Chile la corriente comercial que las provincias argentinas del Norte mantienen con el puerto del Rosario.

Es de esperar, sin embargo, que los ferrocarriles argentinos hagan todos los esfuerzos posibles para mantener la situacion actual que ellos han creado i de tal cual depende su prosperidad.

Estudios.—Los estudios hechos por la Compañía del Ferrocarril de Copiapó demuestran la posibilidad del trazado por Puquios i San Francisco, pero manifiestan al mismo tiempo que la construcción de la línea presenta serias dificultades, bien difíciles de salvar. No existen estudios por parte del Estado.

Del trazado por San Antonio, hai sólo reconocimientos hechos por particulares. De ellos se desprende que la línea tendrá condiciones mucho mas favorables que por Puquios.

El largo sería de 158 km. por San Antonio i de 210 por Puquios.

Comparacion.—No puede hacerse comparación de los trazados porque no hay estudios completos. Invirtiendo los \$ 50.000 que consulta el presupuesto vigente para estudios del ferrocarril por Puquios i efectuando un reconocimiento prolijo por San Antonio, sería posible hacer una comparación aproximada.

Exámen de la solicitud.—La oficina estima preferible el sistema de garantía al de subvención, tanto para el Estado como para los concesionarios.

Garantía.—Considera inaceptable la garantía sobre sumas determinadas de antemano. Acepta que ésta se acuerde sobre el costo efectivo de la obra constatado por el Estado, siempre que éste no exceda de \$ 17.000.000.

Plazo de garantía: veinte años.

Interés 5 %.

Subvencion.—No estima conveniente las subvenciones de una suma determinada por kilómetro. Caso de concederse, debería ser de una suma total pagadera a medida que se ejecutan las obras i previa constancia de haberse invertido en los trabajos dos o cuatro veces el valor de la subvención correspondiente.

En jeneral no es aceptable el sistema de subvención sobre todo respecto de obras cuyo costo no se conoce ni aun aproximadamente.

LUIS SCHMIDT.

ANTECEDENTES QUE SE HAN TENIDO EN VISTA PARA EL INFORME SOBRE EL FERROCARRIL TRASANDINO POR COPIAPÓ.

Solicitud de concesión presentada por don Guillermo Wheelwright al Gobierno de Chile en Noviembre de 1869.

Informe a la Compañía del Ferrocarril de Copiapó por don Francisco Sayago en Marzo 19 de 1873.

Solicitud de don Francisco J. San Roman presentada al Congreso el 19 de Junio de 1874.

Lei de concesión del Ferrocarril Trasandino por San Francisco, de 13 de Noviembre de 1874, i su discusión en el Congreso Nacional.

Lei de concesión del Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia de 22 de Enero de 1884 i su discusión en el Congreso.

Informe presentado a la I. Municipalidad de Copiapó el 10 de Noviembre de 1884 sobre la necesidad e importancia de la adquisición por el Estado del Ferrocarril de Copiapó.

Estudio del Ferrocarril Trasandino por la cordillera de Pulido por el doctor don J. V. Vadillo. Folleto i planos. Edición hecha en Buenos Aires en 1889.

Estudio i valorización del ferrocarril de Caldera a Copiapó i San Antonio i sus ramales por el ingeniero don Domingo Víctor Santa María. 1895.

Estudio sobre el trasandino por Copiapó publicado en «La Tribuna» de Copiapó por el Almirante don Pedro N. Martínez, Junio 25 de 1905.

Informe sobre los proyectos de ferrocarriles trasandinos, presentado al Ministerio de Relaciones Exteriores por la Comisión de Límites el 18 de Agosto de 1905.

Datos sobre el trazado del Ferrocarril Trasandino por San Francisco, según los últimos estudios practicados por el ingeniero don Benjamin Vivanco en Febrero i Marzo del presente año.

CONGRESO SUD-AMERICANO DE FERROCARRILES

CIRCULAR M. I

Señor:

Con el propósito de preparar el programa que ha de regir en el próximo Congreso Sud-americano de Ferrocarriles, la comisión que tengo el honor de presidir, ha fijado en su última sesión del 13 del corriente, los temas que adjunto se detallan.

Estos temas deberán ser estudiados por los relatores que nombre la Comisión Permanente; pero para facilitar su tarea y contribuir a formular cuestionarios que contengan las indicaciones verdaderamente prácticas y útiles para la preparación de los informes, se resolvió, a moción del Congresal Ing. S. Brian, postergar para más adelante sus nombramientos, y en cambio enviar a los Señores miembros de la Comisión, una nómina de los temas fijados, indicándoles querían comunicarla a los Sres. Administradores de las Empresas que representan para que sus jefes de servicios se reúnan, estudien y discutan los temas que les sean pertinentes, se pongan de acuerdo respecto del cuestionario y propongan ellos mismos, a esta Comisión Permanente, los relatores que entre ellos crean más indicados para llevar adelante el estudio y la relación de los temas.

En cumplimiento á lo resuelto por la Comisión Permanente, me dirijo á Vd. para pedirle quiera influir en que se lleve á buen término lo manifestado, interesando al Sr. Administrador de la Empresa que Vd. representa para que se sirva comunicar á sus jefes de servicios los temas que les corresponden, á fin de que puedan discutirlos con sus colegas de otras Empresas en reuniones á que próximamente se les invitará.

Con este motivo tengo la satisfacción de saludar á Vd.

A. SCHNEIDEWIND.

E. Schlater
Secretario.

Temas fijados por la Comisión Permanente en su sesión del 13 de Marzo de 1908.

A.—VÍA Y OBRAS

- 1.º *Vía permanente*, con los subtemas:
 - a) trocha y tren rodante más convenientes.
 - b) unidad técnica y perfiles máximos para el intercambio internacional.
 - c) empleo de las traviesas.
- 2.º *Sistema de señales.*
- 3.º *Tipos de estaciones y sus características*, según la clase del tráfico ó trasbordo.
- 4.º *Talleres generales y secundarios.*

B.—TRACCIÓN Y MATERIAL

- 5.º *Atalajes en general.*
 - a) americanos, centrales con paragolpes.
 - b) americanos, centrales sin paragolpes.
- Estudio de los sistemas y relación de las ventajas de cada uno. Conveniencia de su aplicación y unificación de sistemas.
- 6.º *Sistemas de frenos.*
- 7.º *Alumbrado, Calefacción y Ventilación de los trenes.*
- 8.º *Conveniencia del equipo doble y múltiple en el personal de locomotoras.*

C.—EXPLOTACIÓN

- 9.º *Relación entre el tráfico y el tren rodante.* Criterio que debe regir para considerar suficiente su cantidad en un ferrocarril.
10. *Trenes livianos* (de pequeño circuito), como accesorio de los generales; servicio de automóviles.
11. *Confección de horarios.* Condiciones á que debe satisfacer la circulación de trenes en una vía férrea, sea dentro del país ó en servicio internacional.
12. *Elevadores y transporte á granel de los cereales.*
13. *Intercambio y tráfico internacional.*

D.—ORDEN GENERAL

14. *Duración y reglamentación del trabajo.* Compensación de personal en los diferentes servicios.
15. *Medios para fomentar el bienestar de los empleados y obreros de los ferrocarriles.*
 - a) Instituciones de previsión, principios generales de las instituciones de retiro ó de seguro en favor de los empleados y obreros de ferrocarriles.
 - b) Instituciones de enseñanza para empleados, obreros y sus hijos.
 - c) Medios para facilitar á los empleados y obreros, la adquisición de viviendas y facilidades para alquilarlas.
 - d) Cajas de ahorro.
16. *Unificación de la Estadística.* (Clasificador de gastos, accidentes, computación de horas de maniobras, reserva, etc.)

Buenos Aires, Marzo de 1908.

DE «LA CONSTRUCCIÓN MODERNA» DE MADRID

Del número del 15 de Febrero último de nuestro difundido colega madrileño «La Construcción Moderna», reproducimos los alentadores conceptos que nos dirige con motivo de la aparición del número especial de esta revista, dedicado al cincuentenario de los ferrocarriles Argentinos.

Huelga decir cuán gratas son para nosotros estas benévolas apreciaciones de una de las revistas técnicas más autorizadas de España.

«**La Revista Técnica**».—Esta importante publicación de Buenos Aires, órgano oficial en su suplemento «Arquitectura», de la Sociedad Central de Arquitectos, ha dedicado un número extraordinario interesantísimo á la conmemoración del cincuentenario de los ferrocarriles argentinos. Además de darse en él cuenta detalladísima de las líneas férreas de la bella República del Plata, de su trazado, construcción y material fijo y móvil, así como del resultado de la explotación de las mismas, contiene abundante doctrina técnico ferroviaria, por la que se ven claramente los progresos que en esta rama de la ingeniería se registran en el último medio siglo, pudiéndose hacer la comparación entre el material de entonces y el actual. Insértanse también el decreto y bases de organización del Congreso ferroviario sud americano que se reunirá en Buenos Aires el 1.º de Abril de 1910.

Enviamos nuestra felicitación y afectuoso saludo al colega, que no ha reparado en sacrificios para que viera la luz pública tan costoso é interesante número especial, formándonos idea exacta de las dificultades vencidas para ello, las que á claras se leen entre sus últimas líneas. Por si de consuelo pudiera servir á la *Revista Técnica*, dirémosla que «en todas partes cuecen habas» y que los profesionales que por acá nos hemos metido en empresas semejantes, sufrimos decepciones no menores que las del colega, pues las revistas científicas, en todos los pueblos de origen latino, vense obligada á luchar con la indiferencia de los Gobiernos y el público y á agitarse no poco en el vacío.

De «La Construcción Moderna» (Madrid).

—*

TOMO XIV DE LA «REVISTA TÉCNICA»

A fin de evitar en lo sucesivo los inconvenientes que presenta en la práctica, el hecho de no coincidir el período anual de la publicación de esta revista con el del calendario, hemos resuelto cerrar recién el tomo XIII de la misma y el IVº de «Arquitectura» el próximo mes de Diciembre, á fin de iniciar los XIVº y Vº, respectivamente de las mismas, en Enero de 1909. Los tomos que en adelante se publiquen corresponderán, pues, á períodos anuales comunes.

Esta resolución nos permitirá, además, disponer de mayor tiempo para regularizar definitivamente la marcha de esta publicación y prepararnos á introducir en ella reformas importantes que consideramos han de valernos el decidido apoyo moral y material aun de los más indiferentes, pues es nuestro formal propósito poner esta revista en condiciones de satisfacer las legítimas exigencias de los gremios interesados en su mayor prosperidad y amplia difusión.

Dejando así explicado el motivo por el cual no recibirán nuestros favorecedores—como ha ocurrido durante doce años consecutivos—el *Índice* que generalmente se les ha remitido durante el mes de Mayo, cerramos este número alentados por la perspectiva de ver iniciarse un período que consideramos ha de ser fecundo en los anales de la «Revista Técnica».

LA DIRECCIÓN.